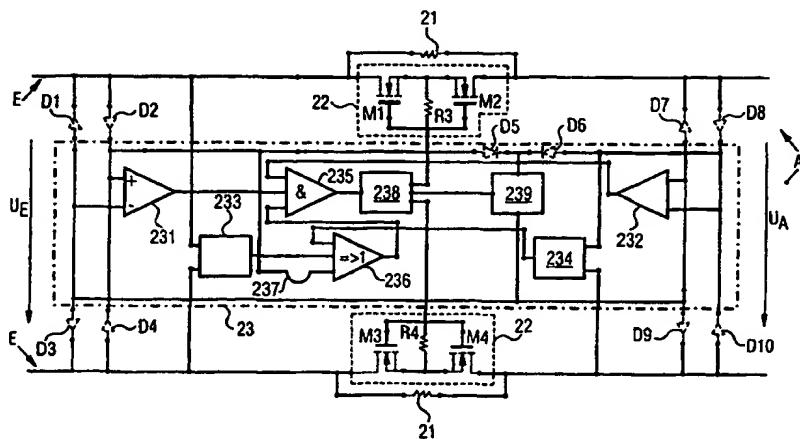


(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H04L 25/02, B60R 16/02, H02J 13/00		A3	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/27071
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 11. Mai 2000 (11.05.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/03540		(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 4. November 1999 (04.11.99)		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	
(30) Prioritätsdaten: 198 50 869.7 4. November 1998 (04.11.98) DE		(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 3. August 2000 (03.08.00)	
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): SWART, Marten [DE/DE]; Albrecht-Altdorfer-Ring 70, D-93083 Obertraubling (DE).			
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).			

(54) Title: LINE COUPLING AND USE OF A LINE COUPLING IN A BUS SYSTEM

(54) Bezeichnung: LEITUNGSKOPPLUNG UND VERWENDUNG EINER LEITUNGSKOPPLUNG IN EINEM BUSSYSTEM



(57) Abstract

The invention relates to a line coupling, wherein an input line (E) is connected to an output line (E) via a separation resistance (21). A controllable switch (22) is arranged in a parallel position to the separation resistance (21). The switch (22) is controlled by a control circuit (23) according to a determined output voltage (U_A) on the output line (A). Such a line coupling (2) is used in a bus system to connect two stations (1, 3).

(57) Zusammenfassung

Bei einer Leitungskopplung ist eine Eingangsleitung (E) mit einer Ausgangsleitung (A) über einen Trennwiderstand (21) verbunden. Parallel zum Trennwiderstand (21) ist ein steuerbarer Schalter (22) angeordnet. Der Schalter (22) wird durch eine Steuerschaltung (23) in Abhängigkeit der ermittelten Ausgangsspannung (U_A) auf der Ausgangsleitung (A) gesteuert. In einem Bussystem wird eine solche Leitungskopplung (2) zum Verbinden zweier Stationen (1,3) verwendet.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 99/03540

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER			
IPC 7	H04L25/02	B60R16/02	H02J13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L B60R H02J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 675 189 A (ANMA MITSURU ET AL) 7 October 1997 (1997-10-07) abstract column 4, line 24 -column 5, line 12 column 6, line 49 - line 67 figures 3,7,8	1-12
A	EP 0 647 926 A (MANNESMANN KIENZLE GMBH) 12 April 1995 (1995-04-12) column 2, line 1 - line 32 column 10, line 51 -column 11, line 37 figure 9	1-12

Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

18 April 2000

Date of mailing of the international search report

27/04/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Toumpouliidis, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/03540

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5675189	A 07-10-1997	JP 2695316	B	24-12-1997
		JP 5058231	A	09-03-1993
		JP 2661819	B	08-10-1997
		JP 5064361	A	12-03-1993
		JP 5152996	A	18-06-1993
		DE 69228780	D	06-05-1999
		DE 69228780	T	21-10-1999
		EP 0529650	A	03-03-1993
		KR 124373	B	01-12-1997
EP 0647926	A 12-04-1995	DE 4334036	A	13-04-1995
		DE 59407381	D	14-01-1999
		JP 2591916	B	19-03-1997
		JP 7175998	A	14-07-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 99/03540

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04L25/02 B60R16/02 H02J13/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04L B60R H02J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 675 189 A (ANMA MITSURU ET AL) 7. Oktober 1997 (1997-10-07) Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 24 -Spalte 5, Zeile 12 Spalte 6, Zeile 49 - Zeile 67 Abbildungen 3,7,8	1-12
A	EP 0 647 926 A (MANNESMANN KIENZLE GMBH) 12. April 1995 (1995-04-12) Spalte 2, Zeile 1 - Zeile 32 Spalte 10, Zeile 51 -Spalte 11, Zeile 37 Abbildung 9	1-12

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipi oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts
18. April 2000	27/04/2000
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Toumpouolidis, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03540

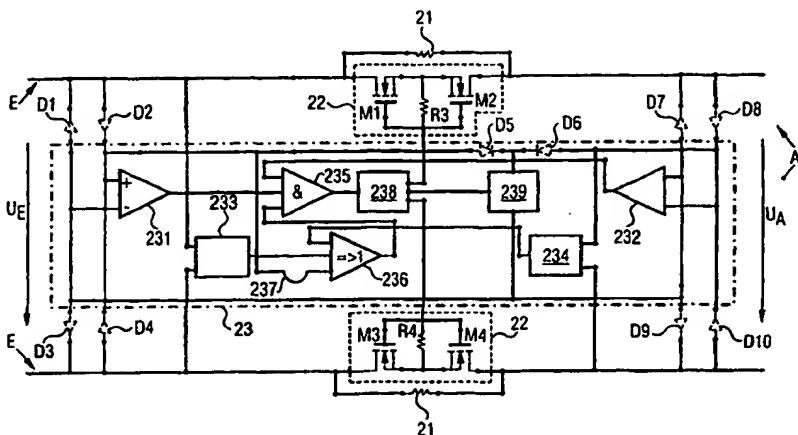
Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5675189	07-10-1997	JP	2695316 B	24-12-1997
		JP	5058231 A	09-03-1993
		JP	2661819 B	08-10-1997
		JP	5064361 A	12-03-1993
		JP	5152996 A	18-06-1993
		DE	69228780 D	06-05-1999
		DE	69228780 T	21-10-1999
		EP	0529650 A	03-03-1993
		KR	124373 B	01-12-1997
EP 0647926	12-04-1995	DE	4334036 A	13-04-1995
		DE	59407381 D	14-01-1999
		JP	2591916 B	19-03-1997
		JP	7175998 A	14-07-1995



(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H04L 12/00		A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/27071 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 11. Mai 2000 (11.05.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/03540 (22) Internationales Anmeldedatum: 4. November 1999 (04.11.99) (30) Prioritätsdaten: 198 50 869.7 4. November 1998 (04.11.98) DE		(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SWART, Marten [DE/DE]; Albrecht-Altdorfer-Ring 70, D-93083 Obertraubling (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).			

(54) Title: LINE COUPLING AND USE OF A LINE COUPLING IN A BUS SYSTEM

(54) Bezeichnung: LEITUNGSKOPPLUNG UND VERWENDUNG EINER LEITUNGSKOPPLUNG IN EINEM BUSSYSTEM



(57) Abstract

The invention relates to a line coupling, wherein an input line (E) is connected to an output line (A) via a separation resistance (21). A controllable switch (22) is arranged in a parallel position to the separation resistance (21). The switch (22) is controlled by a control circuit (23) according to a determined output voltage (U_A) on the output line (A). Such a line coupling (2) is used in a bus system to connect two stations (1, 3).

(57) Zusammenfassung

Bei einer Leitungskopplung ist eine Eingangsleitung (E) mit einer Ausgangsleitung (A) über einen Trennwiderstand (21) verbunden. Parallel zum Trennwiderstand (21) ist ein steuerbarer Schalter (22) angeordnet. Der Schalter (22) wird durch eine Steuerschaltung (23) in Abhängigkeit der ermittelten Ausgangsspannung (U_A) auf der Ausgangsleitung (A) gesteuert. In einem Bussystem wird eine solche Leitungskopplung (2) zum Verbinden zweier Stationen (1,3) verwendet.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Leitungskopplung und Verwendung einer Leitungskopplung in einem Bussystem

5

Die Erfindung betrifft eine Leitungskopplung und die Verwendung einer Leitungskopplung in einem Bussystem.

Es ist ein Bussystem bekannt, bei dem einzelne Stationen über 10 einen Datenbus miteinander verbunden sind. Die Stationen tauschen miteinander Daten über die Datenleitung aus. Die Übertragung der Daten kann synchron oder asynchron erfolgen, wobei zumeist ein Multiplexverfahren angewendet wird. Der Zugriff auf den Datenbus kann dabei gewillkür oder bestimmten 15 Regeln folgend ausgebildet sein. Dazu können die einzelnen Stationen in ihrem Recht, Daten zu senden oder zu empfangen, gleichberechtigt sein. Alternativ kann eine der Stationen als Masterstation ausgebildet sein, die die übrigen Slavestationen und insbesondere deren Zugriff auf den Datenbus steuert.

20

Der Datenbus ist gewöhnlich eine Zweidrahtleitung, an die die einzelnen Stationen über Stich- oder sonstige Verbindungsleitungen angebunden sind. Es können Daten und/oder Versorgungsenergie für eine oder mehrere Stationen über den Datenbus 25 übertragen werden.

Wird das Bussystem einer rauen Umgebung ausgesetzt und z.B. in einem Kraftfahrzeug betrieben, so ist die Gefahr eines Kurzschlusses auf dem Datenbus groß. Ist der Datenbus aber an 30 einer Stelle kurzgeschlossen, so ist ein weiterer Datenaustausch auf dem gesamten Datenbus nicht mehr möglich.

Es wurde deshalb vorgeschlagen, daß insbesondere kurzschlußgefährdete Abschnitte eines Bussystems bei einem Kurzschluß 35 auf dem Abschnitt von dem übrigen Bussystem derart abgekop-

pelt werden, daß das übrige Bussystem in seiner Funktion nicht beeinträchtigt ist. Dazu wurden beispielsweise an Kopplungspunkten, die einen Kurzschlußgefährdeten oder sonstigen Abschnitt des Bussystems mit dem übrigen Bussystem verbinden, 5 PCT-Widerstände oder Sicherungen eingesetzt, die bei einem durch einen Kurzschluß bedingten hohen Stromfluß und damit bei einer großen Wärmeentwicklung hochohmig werden und so den kurzgeschlossenen Busabschnitt von dem übrigen Bussystem abtrennen. Damit ist der Betrieb auf dem übrigen Bussystem gewährleistet. Eine solche Kopplung zum Verbinden zweier Leitungen zur Energie- und/oder Datenübermittlung, vorzugsweise innerhalb eines Bussystems wird im folgenden Leitungskopplung bezeichnet. Die Leitungskopplung bindet eine Eingangsleitung an eine Ausgangsleitung an.

15

Nachteil einer Leitungskopplung mit PCT-Widerständen ist, daß die einzelnen Busabschnitte über die PCT-Widerstände zwar niederohmig aber dennoch mit einem endlichen Widerstand miteinander verbunden sind und damit die Anzahl der an die Datenleitung anschließbaren Stationen infolge des Spannungsabfalls an den PCT-Widerständen begrenzt ist.

25 Aufgabe der Erfindung ist es, eine Leitungskopplung zu schaffen, bei der eine Ausgangsleitung mit einer Eingangsleitung derart koppelt, daß die Ausgangsleitung nur dann mit der Eingangsleitung niederohmig verbunden ist, wenn die Ausgangsleitung keinen Kurzschluß aufweist.

30 Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Patentanspruchs 1.

Dabei ist zwischen der Eingangsleitung und der Ausgangsleitung ein hochohmiger Trennwiderstand, vorzugsweise mit einem Widerstandswert im Kilohmgebereich angeordnet.

Parallel zu dem Trennwiderstand ist ein steuerbarer Schalter angeordnet, der ein- und ausgeschaltet werden kann und vorzugsweise als Transistorschalter ausgebildet ist. Ist der steuerbare Schalter sperrend geschaltet wie beim ersten elektrischen und mechanischen Verbinden von Eingangs- mit Ausgangsleitung, so ist die Eingangsleitung nur über den hochohmigen Trennwiderstand mit der Ausgangsleitung verbunden. Der Trennwiderstand verhindert zwar bei einem Kurzschluß auf der Ausgangsleitung eine Rückwirkung des Kurzschlusses auf die Eingangsleitung und erlaubt weiterhin einen Betrieb zwischen an die Eingangsleitung angeschlossenen Stationen. Bei nicht kurzgeschlossener Ausgangsleitung ist jedoch eine Datenübermittlung zwischen der Eingangsleitung und der Ausgangsleitung nicht möglich. Die Eingangsleitung und die Ausgangsleitung dienen als Übermittlungsmedium von Daten und/oder Energie.

An der Ausgangsleitung ist nun ein Spannungsabgriff vorgesehen, der eine Messung der Ausgangsspannung zwischen der Ausgangsleitung und einem festgelegten Bezugspotential bei einer Eindrahtleitung, oder der Spannung zwischen den Drähten einer Zweidraht-Ausgangsleitung erlaubt. Eine Steuerschaltung steuert den Schalter in Abhängigkeit der ermittelten Ausgangsspannung. Dabei wird der Schalter vorzugsweise nur dann leitend geschaltet, wenn die oben ermittelte Ausgangsspannung einen Grenzwert überschreitet.

Weist die mit der Ausgangsleitung verbundene (Slave) Station eine eigene Spannungsversorgung auf, so kann dennoch die Eingangsspannung auf die Ausgangsleitung gelegt werden. Wird diese Slavestation über die an die Eingangsleitung angeschlossene Station mit Energie versorgt, so wird über die Eingangsleitung und den Trennwiderstand eine Versorgungsspannung an die Ausgangsleitung und damit die Slavestation geliefert, die auf der Ausgangsleitung zudem einen ausreichend ho-

hen Pegel zum Erkennen durch die Steuerschaltung aufweist. Dabei kann die Versorgungsspannung als Gleichspannungssignal ausgebildet sein, dem ein Wechselsignal überlagert ist, das Information enthält. Die Versorgungsspannung kann aber auch durch ein Wechselsignal erfolgen, das optional Information enthält. Gegebenenfalls wird ein solches Wechselsignal für den Abgriff der Ausgangsspannung gleichgerichtet und durch Verwendung eines Kondensators geglättet. In jedem Fall kann ausgangsleitungsseitig eine Ausgangsspannung größer Null bei nicht kurzgeschlossener Ausgangsleitung festgestellt werden. Dann jedenfalls wird automatisch der steuerbare Schalter betätigt, der den Trennwiderstand kurzschließt.

Wird dagegen durch die Steuerschaltung erkannt, daß die Ausgangsspannung auf der Ausgangsleitung Werte um 0 Volt einnimmt, obwohl bei ordnungsgemäßem Betrieb ein höherer Spannungswert erwartet werden dürfte, so überschreitet die gemessene Ausgangsspannung den ihr zugeordneten Grenzwert nicht.

Als Folge bleibt der elektrisch steuerbare Schalter geschlossen. Die Ausgangsleitung selbst oder der mit der Ausgangsleitung verbundene Busabschnitt weist offensichtlich einen Kurzschluß auf und bleibt im weiteren abgekoppelt von der Eingangsleitung und beeinträchtigt so nicht die Datenübermittlung auf dem eingangsleitungsseitigen Bussystem.

25

Die erfindungsgemäße Leitungskopplung arbeitet vollkommen autark, da eine Zuschaltung des mit der Ausgangsleitung verbundenen Busabschnittes nur von der Spannung an eben der Ausgangsleitung abhängt. Die Leitungskopplung kann in beliebigen

30

Datenleitungen und Bussystemen auch nachträglich eingefügt und verbaut werden, ohne daß die Datenleitungen oder angeschlossene Stationen in irgendeiner Art und Weise modifiziert werden müßten. Überdies wird mit nur wenigen Bauteilen in der Leitungskopplung ein wirksamer Kurzschlußschutz für ein Bussystem erreicht. Nur bei nichtvorliegendem Kurzschluß wird

die Ausgangsleitung zugeschaltet. Sobald ein Kurzschluß erfolgt ist, wird die Ausgangsleitung automatisch wieder abgeschaltet. Vorzugsweise wird die erfindungsgemäße Leitungskopplung vor Datenleitungsabschnitten eingesetzt, die einer kurzschlußgefährdenden Umgebung ausgesetzt sind. In einem Kraftfahrzeug sollte beispielsweise eine solche Leitungskopplung fahrzeugrumpfseitig vor dem Übergang der Datenleitung in eine Fahrzeugtür oder in eine A-/B-/ oder C-Säule des Fahrzeugs angeordnet werden, da der Datenleitungsabschnitt zur Fahrzeugtür durch die Betätigung der Fahrzeugtür mechanisch stark beansprucht wird und die tragenden Säulen des Fahrzeugs infolge eines Unfalls stark beansprucht werden können. Ferner kann durch Verwendung der Leitungskopplung in einem Bussystem ein gesteuertes Zu- und Abschalten von Busteilstrecken wie auch ein vereinfachtes Adressieren von angeschlossenen Stationen erreicht werden wie später beschrieben wird.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung enthält die Steuerschaltung einen Auswerter für ein über die Eingangsleitung zugeführtes Steuerwort. Die Steuerschaltung ist dann derart ausgebildet, daß der Schalter nur dann betätigt wird, wenn eine Mindestausgangsspannung gemessen wird und gleichzeitig von der Eingangsleitung ein Steuerwort zum Einschalten des Schalters abgegriffen und erkannt werden kann. Vorzugsweise findet eine solch ausgebildete Leitungskopplung Anwendung bei einem Bussystem, bei dem miteinander verbundene Stationen über je eine Leitungskopplung miteinander verbunden sind. Ausgehend von einer Masterstation, mit der die übrigen Slavestationen kettenförmig oder ringförmig verbunden sind, wird jede Slavestation derart in Betrieb genommen, daß zuerst die unmittelbar vor der Slavestation angeordnete Leitungskopplung (in Richtung Masterstation) durchgeschaltet wird und daraufhin der Slavestation eine Adresse zugeordnet wird. Das Verfahren beginnt mit der ersten über eine Leitungskopplung mit der Masterstation verbundenen Slavestation. Somit kann

6

aufeinanderfolgend jede kurzschlußfreie Busteilstrecke in Betrieb genommen werden und infolge des sequentiellen Vorgehens auch jede Slavestation eindeutig durch die Masterstation eine Adresse zugeteilt bekommen.

5

Nach dem erfolgreichen Zuschalten einer Ausgangsleitung an eine Eingangsleitung der Leitungskopplung bleibt die Ausgangsleitung niederohmig über den Schalter mit der Eingangsleitung verbunden, auch wenn das Steuerwort nicht mehr an-
10 liegt, es sei denn, die Ausgangsspannung unterschreitet den vorgeschriebenen Grenzwert.

Ist ein Steuerwort zum Öffnen des Schalters vorgesehen, so kann das Bussystem auch gesteuert abgeschaltet werden. Ein
15 solches Steuerwort muß von der Leitungskopplung erkannt und umgesetzt werden. Bei mehreren verwendeten Leitungskopplungen ist je Leitungskopplung dann ein eigenes Steuerwort zum Öffnen des Schalters vorgesehen.

20 Die als Masterstation benannte Station ist in der vorliegenden Anmeldung zumindest steuernd einwirkend auf die Slavestationen hinsichtlich der Initialisierung des Bussystems und ggf. der Slavestationen.

25 In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die Leitungskopplung symmetrisch ausgebildet und weist auch eingangsseitig einen Abgriff für die Eingangsspannung zwischen der Eingangsleitung auf. Ferner ist ausgangsseitig ein Steuerwort-Auswerter vorgesehen, der über die Ausgangs-
30 leitung zugeführte Steuerworte auswertet und entsprechende Steuermaßnahmen vornimmt. Vorzugsweise wird der steuerbare Schalter dann leitend geschaltet, wenn sowohl eine Mindestausgangsspannung, eine Mindesteingangsspannung und gleichzeitig entweder ausgangsseitig oder eingangsseitig ein
35 Steuerwort zum Schließen des Schalters erkannt wird. Das Ein-

beziehen der Eingangssteuerspannung hat den Vorteil, daß die Leitungskopplung in einem geschlossenen Ringsystem verwendet werden kann und somit Teilstrecken des Datenbusses auch abgetrennt werden können. Die Hinzunahme des ausgangsseitigen 5 Steuerwort-Auswerters hat den Vorteil, daß nun ein symmetrische Leitungskopplung vorliegt, die richtungsunabhängig zwischen einer Eingangsleitung und einer Ausgangsleitung angeordnet werden kann. Wird diese Datenleitugskopplung ferner in einem Ringbussystem verwendet, so kann die Leitungskopplung 10 sowohl von der Eingangsseite her als auch von der Ausgangsseite her aktiviert werden. Bei einem Ringbussystem, bei dem zwischen jeden zwei Stationen eine Leitungskopplung angeordnet ist, und bei der eine der Stationen die Funktion einer Masterstation ausübt, können die Slavestationen von der Masterstation aus in einer Richtung im Ring aktiviert werden. 15 Wird ein Kurzschluß auf einem Teilabschnitt festgestellt, so kann die Masterstation in der anderen Richtung im Ring die restlichen Slavestationen aktivieren und somit eine maximale Anzahl von Slavestationen am Ringbus betreiben, wobei die 20 Leitungskopplungen, die über das kurzgeschlossene Busstück miteinander verbunden sind, deaktiviert bleiben und damit die zwischenliegende Slavestation vom Datenübermittlungsbetrieb ausschließen. Die Vorteile eines solchen Bussystems bezüglich Initialisierung und Abschaltung sind der vorhergehenden Weiterbildung zu entnehmen. 25

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung fehlen gegenüber dem zuletzt beschriebenen Weiterbildung die Auswerter für Steuerworte sowohl eingangsseitig als auch ausgangsseitig. Für den richtungsunabhängigen Betrieb ist es auch bei dieser Leitungskopplung vorteilhaft, wenn der Schalter nur dann freigegeben wird, wenn sowohl die Eingangsspannung als auch die Ausgangsspannung Grenzwerte überschreiten. 30

Der die Verwendung betreffende Teil der Erfindungsaufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 9 gelöst.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den 5 Unteransprüchen zu entnehmen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung und ihrer Weiterbildungen sind anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

10 Figur 1 das elektrische Schaltbild einer erfindungsgemäße Leitungskopplung
Figur 2 ein erstes Bussystem unter Verwendung einer Leitungskopplung, und
Figur 3 ein weiteres Bussystem unter Verwendung einer Leitungskopplung.
15

Figur 1 zeigt das elektrische Schaltbild einer erfindungsgemäßen Leitungskopplung. Eine zweidrahtige Eingangsleitung E ist über einen Trennwiderstand 21 in jedem Leitungszweig mit 20 einer zweidrahtigen Ausgangsleitung A verbunden. Parallel zu jedem Trennwiderstand 21 ist je ein elektrisch steuerbarer Schalter 22 angeordnet. Jeder elektrisch steuerbare Schalter enthält zwei Feldeffekttransistoren M1 und M2 bzw. M3 und M4 in Serie sowie je einen Widerstand R3 bzw. R4. Eine Steuerschaltung 23 dient zum Betätigen der Schalter 22. Die Steuerschaltung 22 enthält einen Komparator 231 für die Eingangsspannung, einen Komparator 232 für die Ausgangsspannung, einen eingangsseitigen Auswerter 233, einen ausgangsseitigen Auswerter 234, ein UND-Gatter 235, ein ODER-Gatter 236, eine 25 Brücke 237, eine Treibereinheit 238 und eine Ladungspumpe 239.

Der erste Komparator 231 vergleicht die zwischen den Leitungen der Eingangsleitung E anliegende Eingangsspannung U_E , die 35 dem Komparator 231 über Verpolschutzdioden D1 bis D4 zuge-

führt wird, mit einem Grenzwert und gibt bei Überschreiten des Grenzwertes eine logische Eins an das UND-Gatter 235.

Der zweite Komparator 232 vergleicht die zwischen den Leitungen der Ausgangsleitung A anliegende Ausgangsspannung U_A , die dem Komparator 232 über Verpolschutzdiode D7 bis D10 zugeführt wird, mit einem weiteren Grenzwert und gibt bei Überschreiten des weiteren Grenzwertes eine logische Eins an das UND-Gatter 235.

10

Der eingangsseitige Auswerter 233 empfängt Datensignale von der Eingangsleitung E und wertet so über die Eingangsleitung E übermittelte Steuerworte aus. Erkennt z.B. der Auswerter 233 ein Steuerwort zum Schließen der Schalters 22, so gibt er eine logische Eins an das ODER-Gatter 236 aus.

Der ausgangsseitige Auswerter 234 empfängt Datensignale von der Ausgangsleitung A und wertet so über die Ausgangsleitung A übermittelte weitere Steuerworte aus. Erkennt z.B. der Auswerter 234 ein weiteres Steuerwort zum Schließen der Schalters 22, so gibt er eine logische Eins an das ODER-Gatter 236 aus.

Der Ausgang des ODER-Gatters 236 ist mit einem Eingang des UND-Gatters 235 verbunden. Bei geöffneter Brücke 237 wird also die Treibereinheit 238 nur dann betätigt, wenn sowohl eine Mindesteingangsspannung, eine Mindestausgangsspannung und entweder eingangsseitig oder ausgangsseitig ein Steuerwort zum Schließen der steuerbaren Schalter 22 erkannt werden. Eine derartige Leitungskopplung eignet sich also insbesondere zum gesteuerten Inbetriebnehmen von Bussystemen, vorzugsweise von Ringbussystemen.

Über die über zwei Dioden D5, D6 der Eingangs- und/oder der Ausgangsspannung U_E und U_A entnommene Ladung werden durch die

10

Ladungspumpe 239 und die Treibereinheit 238 die steuerbaren Schalter 22 geschlossen. Je steuerbarer Schalter 22 werden bei ihrer Ausbildung als FET M1 bis M4 leitend geschaltet, sodaß die Trennwiderstände 21 kurzgeschlossen werden und die 5 Eingangsleitung E mit der Ausgangsleitung A in beiden Leitungszweigen niederohmig verbunden ist.

Figur 2 zeigt ein Bussystem mit einer Mastersation 1, n Slavestationen 3_1 bis 3_n und n Leitungskopplungen 2_1 bis 2_n . Da-
10 bei ist jede Station $1, 3_i$ über eine Leitungskopplung 2_i mit einer weiteren Station $1, 3_i$ verbunden. Die Ausgangsleitung A einer Leitungskopplung 2 ist dabei die Eingangsleitung E der nächsten Leitungskopplung. Jede Slavestation 3 ist über eine Verbindungsleitung V mit einer Eingangs- bzw. Ausgangsleitung 15 E bzw. A verbunden.

Die Leitungskopplungen 2 sind nach der Erfindung oder einer der Weiterbildungen der Erfindung ausgebildet, vorzugsweise mit einem eingangsseitigen Steuerwort-Auswerter.

20 Beginnend bei der Slavestation 3_1 und der zugehörigen Leitungskopplung 2_1 werden nacheinander alle Slavesttaionen 3 an die Masterstationen angebunden. Die Masterstation 1 liefert ein Gleichspannungssignal auf die Eingangsleitung E_1 zur Versorgung sämtlicher Slavestationen 3. Datensignale der Masterstation 1 werden als Wechselsignale dem Gleichspannungssignal additiv überlagert. Datensignale der Slavestationen 3 sind als Strom- bzw. Belastungssignale ausgebildet.

30 Figur 3 zeigt ein Bussystem mit einer Mastersation 1, n Slavestationen 3_{ii} und $n+1$ Leitungskopplungen 2_{ii} . Dabei ist jede Station $1, 3_{ii}$ über eine Leitungskopplung 2_{ii} mit einer weiteren Station $1, 3_{ii}$ verbunden. Die Leitungskopplung entspricht Figur 2, nur daß nicht mehr eindeutig von Eingangs- und Aus-
35 gangsleitungen der Leitungskopplungen gesprochen werden kann,

11
da eine Busringstruktur diese richtungsabhängige Betrachtung relativiert.

5 Die Leitungskopplungen 2 sind nach der Erfindung oder einer der Weiterbildungen der Erfindung ausgebildet, vorzugsweise mit einem eingangsseitigen und ausgangsseitigen Steuerwort-Auswerter.

10 Beginnend bei der Slavestation 3_{11} und der zugehörigen Leitungskopplung 2_{11} werden nacheinander alle Slavestaionen 3 an die Masterstationen angebunden. Wird ein Kurzschluß auf einem Datenleitungsabschnitt erkannt, so wird durch die Masterstation 1 versucht, im folgenden beginnend bei der Slavestation 3_{21} und der zugehörigen Leitungskopplung 2_{21} die übrigen Slavestationen 3 anzubinden.
15

Patentansprüche

1. Leitungskopplung,

- mit einer Eingangsleitung (E) und mit einer Ausgangsleitung (A),
- mit einem Trennwiderstand (21) zwischen der Eingangsleitung (E) und der Ausgangsleitung (A),
- mit einem parallel zum Trennwiderstand (21) geschalteten steuerbaren Schalter (22), und
- mit einer Steuerschaltung (23) zum Steuern des Schalters (22) in Abhängigkeit einer Ausgangsspannung (U_A) auf der Ausgangsleitung (A).

2. Leitungskopplung nach Anspruch 1, bei der ein Auswerter

- (233) zum Auswerten eines über die Eingangsleitung (E) zugeführten Steuerwortes vorgesehen ist, und bei der die Steuerschaltung (23) zum Steuern des Schalters (22) in Abhängigkeit des ermittelten Steuerwortes ausgebildet ist.

- 20 3. Leitungskopplung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei der ein weiterer Spannungsabgriff an der Eingangsleitung (E) vorgesehen ist, und bei der die Steuerschaltung (23) zum Steuern des Schalters (22) in Abhängigkeit der ermittelten Eingangsspannung (U_E) ausgebildet ist.

- 25 4. Leitungskopplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der ein weiterer Auswerter (234) zum Auswerten eines über die Ausgangsleitung (A) zugeführten weiteren Steuerwortes vorgesehen ist, und bei der die Steuerschaltung (23) zum Steuern des Schalters (22) in Abhängigkeit des ermittelten weiteren Steuerwortes ausgebildet ist.

- 30 5. Leitungskopplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Steuerschaltung (23) derart ausgebildet ist, daß

13

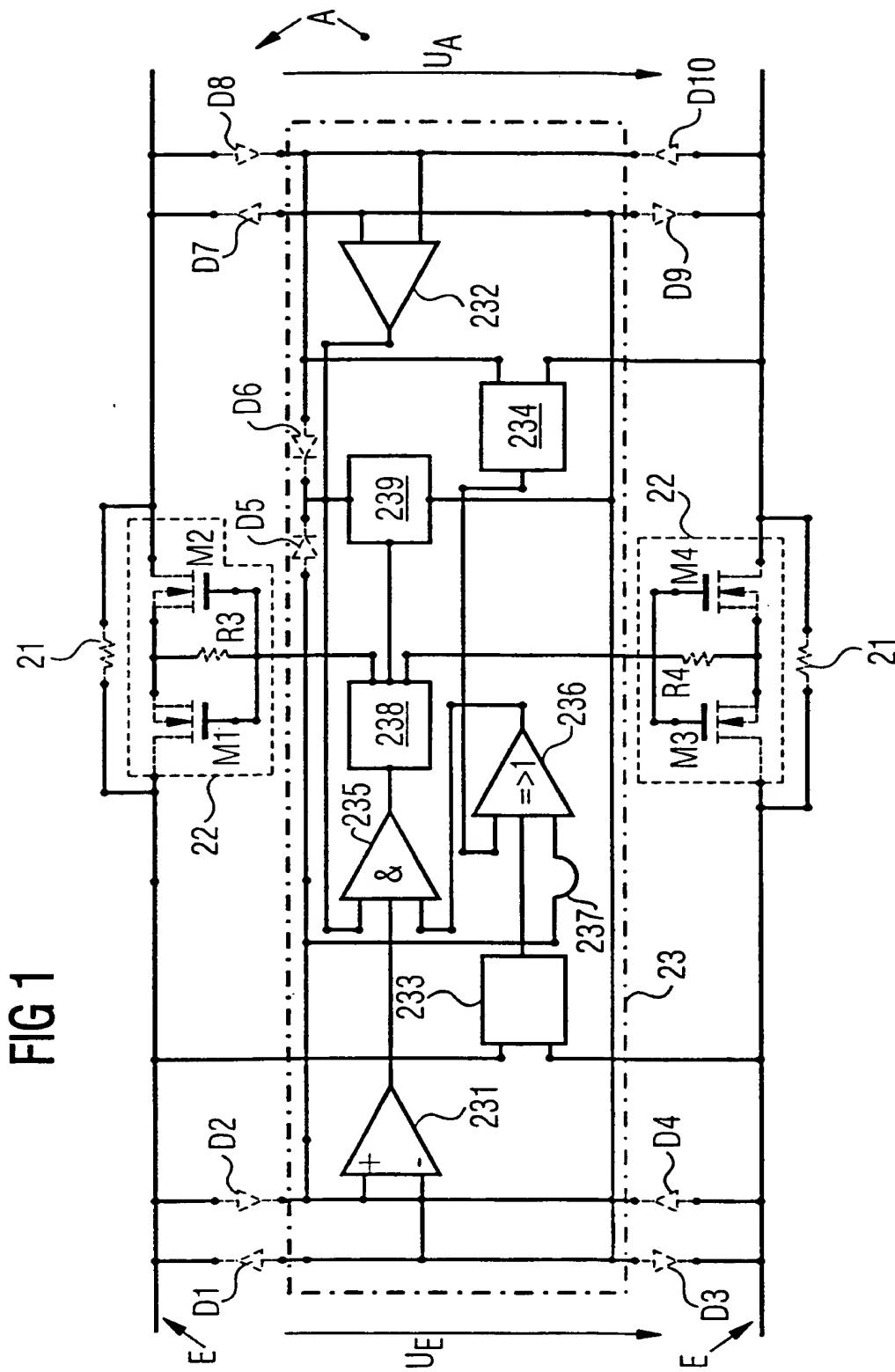
der Schalter (22) leitend geschaltet wird, wenn die Ausgangsspannung (U_A) einen Grenzwert überschreitet.

6. Leitungskopplung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, bei der die Steuerschaltung (23) derart ausgebildet ist, daß der Schalter (22) leitend geschaltet wird, wenn die Ausgangsspannung (U_A) einen Grenzwert überschreitet und ein vorgegebenes Steuerwort erkannt wird.
- 10 7. Leitungskopplung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, bei der die Steuerschaltung (23) derart ausgebildet ist, daß der Schalter (22) leitend geschaltet wird, wenn die Ausgangsspannung (U_A) einen Grenzwert überschreitet, ein vorgegebenes Steuerwort erkannt wird, und die Eingangsspannung (U_E) einen weiteren Grenzwert überschreitet.
- 15 8. Leitungskopplung nach Anspruch 4, bei der die Steuerschaltung (23) derart ausgebildet ist, daß der Schalter (22) leitend geschaltet wird, wenn die Ausgangsspannung (U_A) einen Grenzwert überschreitet, eingangsseitig oder ausgangsseitig ein vorgegebenes Steuerwort erkannt wird, und die Eingangsspannung (U_E) einen weiteren Grenzwert überschreitet.
- 20 9. Verwendung einer Leitungskopplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche in einem Bussystem, bei der eine Masterstation (1) über die Eingangsleitung (E) mit der Leitungskopplung (2) verbunden ist, und bei der eine Slavestation (3) über die Ausgangsleitung (A) mit der Leitungskopplung (2) verbunden ist.
- 25 30 10. Verwendung einer Leitungskopplung nach Anspruch 9, bei der die Ausgangsleitung (A_i) die Eingangsleitung (E_{i+1}) für eine weitere Leitungskopplung (2_{i+1}) ist, und bei der die Ausgangsleitung (A_{i+1}) der weiteren Leitungskopplung (2_{i+1}) mit einer weiteren Slavestation (3_{i+1}) verbunden ist.

11. Verwendung einer Leitungskopplung nach Anspruch 10, bei der weitere Leitungskopplungen (2_i) seriell miteinander verbunden sind, und bei der je eine weitere Slavestation (3_i) 5 zwischen zwei Datenkopplungsstationen angeordnet ist.

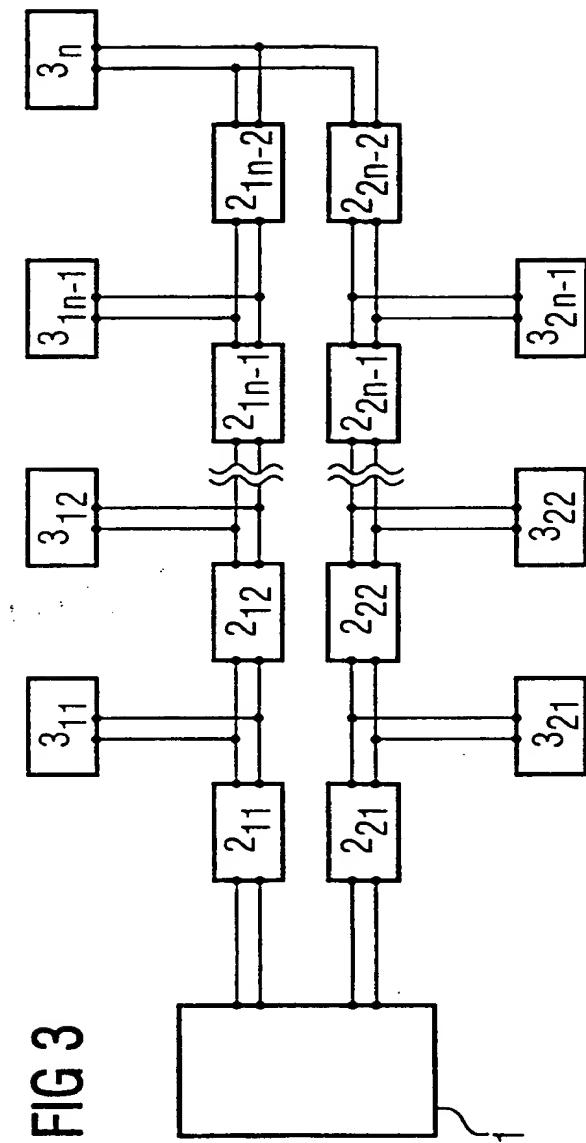
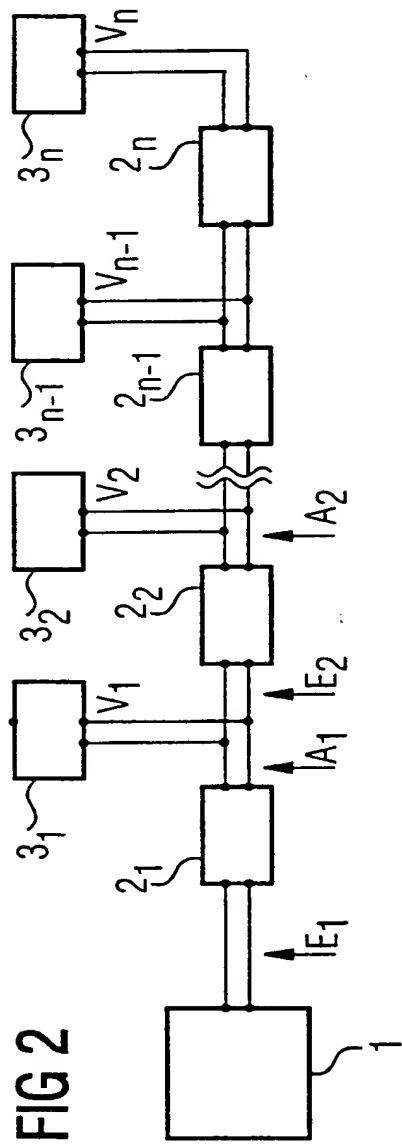
12. Verwendung einer Leitungskopplung nach Anspruch 11, bei der die Ausgangsleitung der letzten Leitungskopplung mit der Masterstation (1) verbunden ist.

1/2



This Page Blank (uspto)

2/2



This Page Blank (uspto)